**Рабочая программа по биологии 10 - 11 класс**

**Планируемые результаты изучения учебного предмета «Биология» на уровне среднего общего образования**

**Личностные результаты**:

– осознавать и называть свои стратегические цели саморазвития – выборажизненной стратегии (профессиональной, личностной и т.п.);

– постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение: учиться признавать противоречивость и незавершённость своих взглядов на мир, возможность их изменения; учиться осознанно уточнять и корректировать свои взгляды и личностные позиции по мере расширения своего жизненного опыта;

– использовать свои интересы для выбора индивидуальной образовательной траектории, потенциальной будущей профессии и соответствующего углублённого (профильного) образования;

– приобретать опыт участия в делах, приносящих пользу людям;

– учиться самостоятельно противостоять ситуациям, провоцирующим на поступки, которые угрожают безопасности и здоровью;

– учиться убеждать других людей в необходимости овладения стратегией рационального природопользования;

– использовать экологическое мышление для выбора стратегии собственного поведения в качестве одной из ценностных установок.

Средством достижения личностных результатов служит учебный материал и прежде всего продуктивные задания учебника, нацеленные на 5-ю и 6-ю линии развития – умение оценивать:

– риск взаимоотношений человека и природы (5-я линия развития);

– поведение человека с точки зрения здорового образа жизни (6-я линия развития). Также важную роль в становлении качеств исследователя играют специальные исследовательские задачи и задания в конце глав.

**Метапредметными**результатами изучения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

***Регулятивные УУД:***

– самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности;

– планировать свою индивидуальную образовательную траекторию;

– работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернете);

– уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.

Средством формирования регулятивных УУД служат технология

проблемного диалога на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

***Познавательные УУД:***

– самостоятельно ставить личностно-необходимые учебные и жизненные задачи и определять, какие знания необходимо приобрести для их решения;

– самостоятельно делать предварительный отбор источников информации для успешного продвижения по самостоятельно выбранной образовательной траектории;

– сопоставлять, отбирать и проверять информацию, полученную из азличных источников, в том числе СМИ, для успешного продвижения по самостоятельно выбранной образовательной траектории;

– преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации;

– представлять информацию в оптимальной форме в зависимости от адресата;

– понимать систему взглядов и интересов человека;

– владеть приёмами гибкого чтения и рационального слушания как средством самообразования.

Средством формирования познавательных УУД служат учебный материал и прежде всего продуктивные задания учебника, нацеленные на 1, 2, 3 и 4-ю линии развития:

– осознание роли жизни (1-я линия развития);

– рассмотрение биологических процессов в развитии (2-я линия развития);

– использование биологических знаний в быту (3-я линия развития);

– объяснять мир с точки зрения биологии (4-я линия развития).

Также важную роль в овладении приёмами чтения играет использование на уроках элементов технологии продуктивного чтения.

***Коммуникативные УУД:***

– при необходимости корректно убеждать других в правоте своей позиции (точки зрения);

– понимать систему взглядов и интересов человека;

– толерантно строить свои отношения с людьми иных позиций и интересов, находить компромиссы.

Средством формирования коммуникативных УУД служат технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог) и организация работы в малых группах, а также использование на уроках элементов технологии продуктивного чтения.

**Предметные результаты** результатами изучения предмета «Биология» в 10– 11-м классах являются следующие умения**:**

* раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
* понимать и описывать взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений;
* понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера;
* использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты по изучению биологических объектов и явлений, объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
* формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
* сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
* обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;
* приводить примеры веществ основных групп органических соединений клетки (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот);
* распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях; устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток;
* распознавать популяцию и биологический вид по основным признакам;
* описывать фенотип многоклеточных растений и животных по морфологическому критерию;
* объяснять многообразие организмов, применяя эволюционную теорию;
* классифицировать биологические объекты на основании одного или нескольких существенных признаков (типы питания, способы дыхания и размножения, особенности развития);
* объяснять причины наследственных заболеваний;
* выявлять изменчивость у организмов; объяснять проявление видов изменчивости, используя закономерности изменчивости; сравнивать наследственную и ненаследственную изменчивость;
* выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов;
* составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (цепи питания);
* приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды;
* оценивать достоверность биологической информации, полученной из разных источников, выделять необходимую информацию для использования ее в учебной деятельности и решении практических задач;
* представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;
* оценивать роль достижений генетики, селекции, биотехнологии в практической деятельности человека и в собственной жизни;
* объяснять негативное влияние веществ (алкоголя, никотина, наркотических веществ) на зародышевое развитие человека;
* объяснять последствия влияния мутагенов;
* объяснять возможные причины наследственных заболеваний.

**Выпускник получит возможность научиться:**

* *давать научное объяснение биологическим фактам, процессам, явлениям, закономерностям, используя биологические теории (клеточную, эволюционную), учение о биосфере, законы наследственности, закономерности изменчивости;*
* *характеризовать современные направления в развитии биологии; описывать их возможное использование в практической деятельности;*
* *сравнивать способы деления клетки (митоз и мейоз);*
* *решать задачи на построение фрагмента второй цепи ДНК по предложенному фрагменту первой, иРНК (мРНК) по участку ДНК;*
* *решать задачи на определение количества хромосом в соматических и половых клетках, а также в клетках перед началом деления (мейоза или митоза) и по его окончании (для многоклеточных организмов);*
* *решать генетические задачи на моногибридное скрещивание, составлять схемы моногибридного скрещивания, применяя законы наследственности и используя биологическую терминологию и символику;*
* *устанавливать тип наследования и характер проявления признака по заданной схеме родословной, применяя законы наследственности;*
* *оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ.*

**Содержание учебного предмета «Биология» на уровне среднего общего образования.**

**Биология 10 класс. Общая биология.**

**Введение**

Биология как наука. Место биологии в системе наук. Значение биологии для понимания научной картины мира. Связь биологических дисциплин с другими науками (химией, физикой, математикой, географией, астрономией и др.). Место курса «Общая биология» в системе естественнонаучных дисциплин. Цели и задачи курса.

**Демонстрация:** портретов ученых-биологов, схемы «Связь биологии с другими науками».

**Основы цитологии**

Предмет, задачи и методы исследования современной цитологии. Значение цитологических исследований для других биологических наук, медицины, сельского хозяйства. История открытия и изучения клетки. Основные положения клеточной теории.

Химический состав клетки. Вода и другие неорганические вещества, их роль в жизнедеятельности клетки. Органические вещества: углеводы, белки, липиды, нуклеиновые кислоты, АТФ, их строение и роль в клетке. Ферменты, их роль в регуляции процессов жизнедеятельности.

Строение прокариотической клетки. Строение эукариотической клетки. Основные компоненты клетки. Строение мембран. Строение и функции ядра. Химический состав и строение хромосом. Цитоплазма и основные органоиды. Их функции в клетке.

Обмен веществ и превращения энергии в клетке. Каталитический характер реакций обмена веществ. Пластический и энергетический обмен. Основные этапы энергетического обмена. Отличительные особенности процессов клеточного дыхания. Способы получения органических веществ: автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез, его фазы, космическая роль в биосфере. Хемосинтез и его значение в биосфере.

Биосинтез белков. Понятие о гене. ДНК – источник генетической информации. Генетической код. Матричный принцип биосинтеза белков. Образование и-РНК по матрице ДНК. Регуляция биосинтеза.

Понятие о гомеостазе, регуляция процессов превращения веществ и энергии в клетке.

**Демонстрация**: микропрепаратов клеток растений и животных; модели клетки; опытов, иллюстрирующих процесс фотосинтеза; модели ДНК, модели-аппликации «Синтез белка».

**Лабораторные работы:**

№1 «Сравнение про и эукариотической клеток».

№2 «Строение клеток растений, животных, грибов».

**Размножение и индивидуальное развитие организмов**

Самовоспроизведение – всеобщее свойство живого. Митоз как основа бесполого размножения и роста многоклеточных организмов, его фазы и биологическое значение.

Формы размножения организмов. Бесполое размножение и его типы. Половое размножение. Мейоз, его биологическое значение. Сперматогенез. Овогенез. Оплодотворение. Особенности оплодотворения у цветковых растений. Биологическое значение оплодотворения.

Понятие индивидуального развития (онтогенеза) организмов. Деление, рост, дифференциация клеток, органогенез, размножение, старение, смерть особей. Онтогенез растений. Онтогенез животных. Взаимовлияние частей развивающегося зародыша. Влияние факторов внешней среды на развитие зародыша. Рост и развитие организма. Уровни приспособления организма к изменяющимся условиям. Старение и смерть организма. Специфика онтогенеза при бесполом размножении.

**Демонстрация:** таблиц, иллюстрирующих виды бесполого и полового размножения, эмбрионального и постэмбрионального развития высших растений, сходство зародышей позвоночных животных, схем митоза и мейоза.

**Лабораторная работа: №3**  «Митоз в клетках корней лука».

**Основы генетики**

История развития генетики. Закономерности наследования признаков, выявленные Г. Менделем. Гибридологический метод изучения наследственности. Моногибридное скрещивание. Закон доминирования. Закон расщепления. Полное и неполное доминирование. Закон чистоты гамет и его цитологическое обоснование. Множественные аллели. Анализирующее скрещивание. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Закон независимого комбинирования. Фенотип и генотип. Цитологические основы генетических законов наследования.

Генетическое определение пола. Генетическая структура половых хромосом. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Хромосомная теория наследственности. Группы сцепления генов. Сцеплённое наследование признаков. Закон Т. Моргана. Полное и неполное сцепление генов. Генетические карты хромосом.

Генотип как целостная система. Хромосомная (ядерная) и цитоплазматическая наследственность. Взаимодействие аллельных (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование и сверхдоминирование) и неаллельных (комплементарность, эпистаз и полимерия) генов в определении признаков. Плейотропия.

Основные формы изменчивости. Генотипическая изменчивость. Мутации. Генные, хромосомные и геномные мутации. Соматические и генеративные мутации. Полулетальные и летальные мутации. Причины и частота мутаций, мутагенные факторы. Эволюционная роль мутаций.

Комбинативная изменчивость. Возникновение различных комбинаций генов и их роль в создании генетического разнообразия в пределах вида. Эволюционное значение комбинативной изменчивости. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.

Фенотипическая, или модификационная, изменчивость. Роль условий внешней среды в развитии и проявлении признаков и свойств. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Управление доминированием.

Методы изучения наследственности человека. Генетическое разнообразие человека. Генетические данные о происхождении человека и человеческих расах. Характер наследования признаков у человека. Генетические основы здоровья. Влияние среды на генетическое здоровье человека. Генетические болезни. Генотип и здоровье человека. Генофонд популяции. Соотношение биологического и социального наследования. Социальные проблемы генетики. Этические проблемы генной инженерии. Генетический прогноз и медико-генетическое консультирование, их практическое значение, задачи и перспективы.

**Демонстрация**: моделей-аппликаций, иллюстрирующих законы наследственности, перекрест хромосом; результатов опытов, показывающих влияние условий среды на изменчивость организмов; гербарных материалов, коллекций, муляжей гибридных, полиплоидных растений.

**Биология 11 класс. Общая биология.**

**Основы учения об эволюции органического мира.**

Сущность эволюционного подхода и его методологическое значение. Основные признаки биологической эволюции: адаптивность, поступательный характер, историчность. Основные проблемы и методы эволюционного учения, его синтетический характер.

Вид. Критерии вида. Видообразование. Понятие микроэволюции. Популяционная структура вида. Популяция как элементарная эволюционная единица. Факторы эволюции и их характеристика.

Естественный отбор – движущая и направляющая сила эволюции. Предпосылки действия естественного отбора. Наследственная гетерогенность особей, биотический потенциал и борьба за существование. Формы борьбы за существование. Борьба за существование как основа естественного отбора. Механизм, объект и сфера действия отбора. Основные формы отбора. Роль естественного отбора в формировании новых свойств, признаков и новых видов.

Возникновение адаптаций и их относительный характер. Взаимоприспособленность видов как результат действия естественного отбора.

Значение знаний о микроэволюции для управления природными популяциями, решения проблем охраны природы и рационального природопользования.

Понятие о макроэволюции. Соотношение микро- и макроэволюции. Макроэволюция и филогенез. Главные направления эволюционного процесса.

Взгляды, гипотезы и теории о происхождении жизни. Органический мир как результат эволюции. Краткая история развития органического мира. Основные ароморфозы в эволюции органического мира. Основные направления эволюции различных групп растений и животных.

Филогенетические связи в живой природе. Современные классификации живых организмов.

**Демонстрация:** живых растений и животных, гербарных экземпляров, коллекций, показывающих индивидуальную изменчивость и разнообразие сортов культурных растений и пород домашних животных, а также результаты приспособленности организмов к среде обитания и результаты видообразования; примеров гомологичных и аналогичных органов, их строения и происхождения в процессе онтогенеза; схем, иллюстрирующих процессы видообразования и соотношение путей прогрессивной биологической эволюции. Окаменелостей, отпечатков растений и животных в древних породах; репродукций картин, отражающих флору и фауну различных эр и периодов

***Лабораторная работа №1 «Выявление идиоадаптаций у организмов»***

**Основы селекции и биотехнологии**

Задачи и методы селекции. Генетика как научная основа селекции организмов. Исходный материал для селекции. Учение Н. И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений. Порода, сорт, штамм. Селекция растений и животных. Искусственный отбор в селекции. Гибридизация как метод в селекции. Типы скрещиваний. Полиплоидия в селекции растений. Достижения современной селекции.

Микроорганизмы, грибы, прокариоты как объекты биотехнологии. Селекция микроорганизмов, её значение для микробиологической промышленности. Микробиологическое производство пищевых продуктов, витаминов, ферментов, лекарств и т. д. Проблемы и перспективы биотехнологии.

Генная и клеточная инженерия, её достижения и перспективы.

**Демонстрация:** живых растений, гербарных экземпляров, муляжей, таблиц, фотографий, иллюстрирующих результаты селекционной работы; портретов известных селекционеров; схем, иллюстрирующих методы получения новых сортов растений и пород животных; таблиц, схем микробиологического производства, продуктов микробиологического синтеза.

**Антропогенез**

Место человека в системе органического мира.

Доказательства происхождения человека от животных. Движущие силы антропогенеза. Биологические и социальные факторы антропогенеза. Основные этапы эволюции человека. Прародина человечества. Расселение человека и расообразование. Популяционная структура вида Homosapiens. Адаптивные типы человека. Развитие материальной и духовной культуры, преобразование природы. Факторы эволюции современного человека. Влияние деятельности человека на биосферу.

**Демонстрация**: моделей скелетов человека и позвоночных животных; модели «Происхождение человека» и остатков материальной культуры.

**Основы экологии**

Что изучает экология.  Среда обитания организмов и её факторы. Местообитание и экологические ниши. Основные типы экологических взаимодействий. Конкурентные взаимодействия.

Основные экологические характеристики популяции Динамика популяции. Экологические сообщества Структура сообщества Взаимосвязь организмов в сообществах.

Пищевые цепи. Экологические пирамиды.  Экологическая сукцессия.

Влияние загрязнений на живые организмы. Основы рационального природопользования.

***Лабораторная работа №2 «Составление схем передачи веществ и энергии» (цепей питания).***

**Эволюция биосферы и человек**

Биосфера, её возникновение и основные этапы эволюции. Функции живого вещества. Биогеохимический круговорот веществ и энергетические процессы в биосфере.

Учение В. И. Вернадского о биосфере. Место и роль человека в биосфере. Антропогенное воздействие на биосферу. Понятие о ноосфере. Ноосферное мышление. Международные и национальные программы оздоровления природной среды.

**Демонстрация**: таблиц, иллюстрирующих структуру биосферы; схем круговорота веществ и превращения энергии в биосфере; влияния хозяйственной деятельности человека на природу; модели-аппликации «Биосфера и человек»; карт заповедников нашей страны.

**Тематическое планирование.**

**10 класс. Общая биология(34 часа, 1 час в неделю)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | **Модули воспитательной программы** |
| **Введение.** | | | |
| 1 | Введение в предмет. | 1 | Осенняя выставка из природного материала «Золотые краски осени» |
| 2 | Сущность жизни свойства живого Уровни организации живой материи | 1 |  |
| 3 | ***Зачет №1 «Общая биология – наука о изучении общебиологических закономерностей живой природы »*** | 1 |  |
| **Основы цитологии.16** | | | |
| 4 | Методы цитологии. Клеточная теория. | 1 |  |
| 5 | Химический состав живого вещества. Неорганические ве­щества клетки. | 1 | День листопада |
| 6 | Органические веще­ства клетки. Углеводы, липиды. | 1 |  |
| 7 | Строение и функции белков в клетке. Ферменты. | 1 |  |
| 8 | Нуклеиновые кисло­ты и их роль в жизнедеятельности клетки | 1 |  |
| 9 | АТФ и другие органические вещества | 1 |  |
| 10 | ***Зачет №2 «Химическая органи­зация клетки».*** | 1 |  |
| 11 | Строение клетки. Клеточная мембрана. Ядро | 1 | Акции «Покорми  птиц зимой», «Домик для птиц» |
| 12 | Строение клетки. Цитоплазма. Клеточный центр. Рибосомы. | 1 |  |
| 13 | Сходство и различия в строе­нии про - и эукариотических клеток. Вирусы. Бактериофаги.***Лабораторная работа №1 «Строение эукариотической(растительной, животной, грибной) и прокариотической (бактериальных) клеток».*** | 1 |  |
| 14 | Сходство и различия в строении клеток растений, животных и грибов. ***Лабораторная работа №2 «Наблюдение клеток растений, животных, грибов под микроскопом, их изучение и описание.*** | 1 |  |
| 15 | ***Зачет №3 «Клетка – структурная единица живого»*** | 1 |  |
| 16 | Обмен веществ и его роль в клетке. Энергетический об­мен в клетке. | 1 | Изостудия |
| 17 | Пластический обмен. Биосинтез белка. | 1 |  |
| 18 | Типы питания орга­низмов. Фотосинтез.  Хемосинтез. | 1 |  |
| 19 | ***Зачет №4 «Обмен веществ и энергии в клетке»*** | 1 |  |
| **Размножение и индивидуальное развитие организмов 6** | | | |
| 20 | Жизненный цикл клетки. Ми­тоз. ***Лабораторная работа №3 «Митоз в клетках корней лука»*** | 1 | Час общения «Дорога к счастью» |
| 21 | Половое размноже­ние организмов. Мейоз. | 1 |  |
| 22 | Формы размножения организмов. Бесполое размноже­ние. Половое размноже­ние. | 1 |  |
| 23 | Развитие половых клеток. Оплодотворение. | 1 |  |
| 24 | Онтогенез. Индивидуальное развитие организмов. | 1 |  |
| 25 | ***Зачет №5 «Размножение и индивидуальное развитие организмов»*** | 1 |  |
| **Основы генетики 9** | | | |
| 26 | История развития генетики. Гибридологический метод. Моногибридное скрещивание. | 1 | День карьеры |
| 27 | Множественные аллели. Анализирующее скрещивание. | 1 |  |
| 28 | Дигибридное скре­щивание. | 1 |  |
| 29 | Хромосомная теория наследственности.Сцепленное наследование.  Цитоплазматическая наследственность. | 1 |  |
| 30 | Генетическое определение пола. | 1 |  |
| 31 | Наследственная из­менчивость. Мутации. | 1 |  |
| 32 | Генетика человека. | 1 | Общешкольный проект «Птица счастья» |
| 33 | Проблемы генетической безопасности. | 1 |  |
| 34 | ***Зачет №6 «Основы генетики»*** | 1 |  |

**11 класс. Общая биология(33 часа, 1 час в неделю)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | **Модули воспитательной программы** |
| **Основы учения об эволюции 12** | | | |
| 1 | Развитие представлений об эволюции живой природы. |  | День листопада |
| 2 | Ч.Дарвин и основные положения его теории. |  |  |
| 3 | Вид и его критерии. |  | Проект «Профессии наших родителей» |
| 4 | Популяции. |  |  |
| 5 | Борьба за существование и её формы. |  |  |
| 6 | Естественный отбор и его формы. |  |  |
| 7 | Изолирующие механизмы. |  |  |
| 8 | Видообразование. |  |  |
| 9 | Макроэволюция и её доказательства. |  |  |
| 10 | Система растений и животных - отображение эволюции. |  |  |
| 11 | Главные направления эволюции органического мира***. Лабораторная работа №1 «Выявление идиоадаптаций у организмов»*** |  | Акции «Покорми  птиц зимой», «Домик для птиц» |
| 12 | ***Зачет №1 «Основы учения об эволюции»*** |  |  |
| **Основы селекции и биотехнологии 5** | | | |
| 13 | Предмет и основные методы селекции и биотехнологии. |  |  |
| 14 | Селекция растений |  |  |
| 15 | Селекция животных. |  | Общешкольный проект «Птица счастья» |
| 16 | Селекция микроорганизмов. Биотехнология. |  |  |
| 17 | ***Зачет №2 «Основы селекции и биотехнологии»*** |  |  |
| **Антропогенез 4** | | | |
| 18 | Антропогенез. Положение человека в системе животного мира. |  |  |
| 19 | Основные стадии антропогенеза и его движущие силы. |  | Единый урок счастья |
| 20 | Расы человека. |  |  |
| 21 | ***Зачет №3 «Антропогенез»*** |  |  |
| **Основы экологии 7** | | | |
| 22 | Среда обитания организмов и ее факторы. |  |  |
| 23 | Основные типы экологических взаимодействий |  |  |
| 24 | Основные экологические характеристики популяций |  |  |
| 25 | Экологические сообщества. Структура сообщества. |  | «Урок ведет родитель» |
| 26 | Пищевые цепи. Экологические пирамиды.***Лабораторная работа №2 «Составление схем передачи веществ и энергии» (цепей питания).*** |  |  |
| 27 | Экологическая сукцессия. Основы рационального природопользования. |  |  |
| 28 | ***Зачет №4 «Основы экологии»*** |  |  |
| **Эволюция биосферы и человек 5** | | | |
| 29 | Гипотезы о происхождении жизни на Земле. Современные представления о происхождении жизни. |  |  |
| 30 | Основные этапы развития жизни на Земле. |  | Единый урок счастья |
| 31 | Эволюция биосферы. |  |  |
| 32 | Антропогенное воздействие на биосферу. |  |  |
| 33 | Итоговый урок. Научное и практическое значение общей биологии. |  |  |